

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 827 360

②1 N° d'enregistrement national :

02 05139

⑤1 Int Cl⁷ : F 16 K 11/085, F 16 K 5/04

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 24.04.02.

③0 Priorité : 11.07.01 FR 00109218.

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 17.01.03 Bulletin 03/03.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : VALEO THERMIQUE MOTEUR
Société par actions simplifiée — FR.

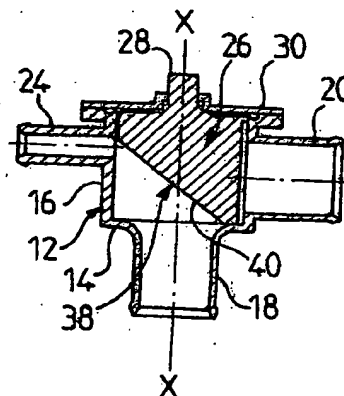
⑦2 Inventeur(s) : CHANFREAU MATTHIEU.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET NETTER.

⑤4 VANNE DE COMMANDE POUR UN CIRCUIT DE CIRCULATION DE FLUIDE, EN PARTICULIER POUR UN
CIRCUIT DE REFROIDISSEMENT D'UN MOTEUR.

⑤7 Une vanne de commande (10) pour un circuit de circulation de fluide comprend un corps (12) qui est muni d'une entrée de fluide (18) et d'au moins deux sorties de fluide (20, 22 et 24) et qui délimite un logement cylindrique pour un organe de réglage (26) propre à tourner autour d'un axe de rotation (XX) et à prendre différentes positions angulaires pour contrôler la distribution du fluide au travers des sorties. Le corps (12) comprend une paroi de fond (14) dans laquelle débouche l'entrée de fluide (18) et une paroi latérale cylindrique (16) dans laquelle débouchent les sorties de fluide à des hauteurs axiales et en des positions angulaires choisies par rapport à l'axe de rotation (XX). L'organe tournant (26) comprend une extrémité tronquée (38) tournée vers la paroi de fond (14), ce qui permet de réaliser le contrôle des sorties de fluide avec une loi définie en fonction de la position angulaire de l'organe tournant dans le corps de vanne.



FR 2 827 360 - A1



Vanne de commande pour un circuit de circulation de fluide,
en particulier pour un circuit de refroidissement d'un moteur

5

L'invention se rapporte à une vanne de commande pour un circuit de circulation de fluide, ainsi qu'au circuit équipé d'une telle vanne.

- 10 Elle vise plus particulièrement à procurer une vanne de commande destinée à un circuit de refroidissement d'un moteur thermique de véhicule automobile.

15 Un tel circuit de refroidissement est parcouru par un fluide de refroidissement, habituellement de l'eau additionnée d'un antigel, qui circule en circuit fermé sous l'action d'une pompe de circulation.

20 Généralement, un tel circuit de refroidissement comprend plusieurs branches, dont une branche qui contient un radiateur de refroidissement, une branche qui constitue une dérivation du radiateur de refroidissement et une branche qui contient un radiateur, encore appelé "aérotherme", servant au chauffage de l'habitacle.

25

Il est connu d'utiliser une vanne thermostatique qui comprend une entrée de fluide reliée à la sortie du moteur et deux sorties de fluide qui correspondent respectivement à la branche contenant le radiateur de refroidissement et à la
30 branche formant dérivation.

Lors du démarrage à froid du moteur, et tant que la température du fluide de refroidissement n'atteint pas un certain seuil, la vanne fait circuler le fluide de refroidissement
35 dans la branche de dérivation en court-circuitant le radiateur de refroidissement. Dès que la température du fluide de

refroidissement atteint et dépasse le seuil précité, le fluide de refroidissement traverse le radiateur de refroidissement et contourne la branche de dérivation.

- 5 Généralement, le fluide de refroidissement circule en permanence dans la branche qui contient le radiateur de chauffage, le chauffage de l'habitacle étant alors obtenu par mixage d'un flux d'air froid et d'un flux d'air chaud qui a balayé le radiateur de chauffage. Il est connu aussi de
10 prévoir une vanne séparée sur le radiateur de chauffage pour régler le débit de fluide de refroidissement qui le traverse.

- Dans des réalisations existantes, on utilise des vannes de commandes qui permettent de gérer indépendamment le débit de
15 fluide de refroidissement dans les différentes branches du circuit de refroidissement d'un moteur, afin d'optimiser la température du moteur thermique et le chauffage de l'habitacle. Cependant, les vannes de commande n'apportent pas d'information sur l'état du circuit de refroidissement au
20 système de pilotage de la vanne ou au calculateur du moteur et ne permettent pas de diagnostiquer les pannes ou les dysfonctionnements du circuit de refroidissement.

- Il est en outre connu d'utiliser des capteurs externes à la
25 vanne pour surveiller le fonctionnement du fluide caloporteur. Mais l'installation de tels capteurs est coûteuse, peu fiable et nécessite, en outre, d'avoir plusieurs connecteurs pour transmettre les valeurs mesurées au calculateur du véhicule et au système de pilotage de la vanne.

- 30 Les vannes de circuits de refroidissement actuelles ne sont donc pas équipées pour détecter un éventuel dysfonctionnement et le cas échéant pour en fournir un diagnostic qui permette d'ajuster le fonctionnement des vannes.

- 35 L'invention vient améliorer la situation.

Elle propose à cet effet une vanne de commande, comportant des capteurs intégrés et destinée à un circuit de circulation de fluide qui, dans une forme de réalisation préférée de l'invention, constitue un circuit de refroidissement d'un
5 moteur thermique de véhicule automobile et est munie de capteurs intégrés pour asservir la position de la vanne de commande en fonction d'au moins une grandeur caractéristique de l'état du circuit de refroidissement, mesurée par les capteurs, et pour diagnostiquer un dysfonctionnement du
10 circuit de refroidissement.

Dans cette application particulière, l'invention vise à procurer une vanne qui permet de gérer indépendamment le débit du fluide de refroidissement dans les différentes
15 branches du circuit de refroidissement du moteur, afin d'optimiser la température du moteur thermique et le chauffage de l'habitacle.

L'invention concerne ainsi plus particulièrement une vanne de
20 commande pour un circuit de circulation de fluide, comprenant un corps qui est muni d'au moins une entrée de fluide et d'au moins deux sorties de fluide et qui délimite un logement pour un organe de réglage propre à tourner autour d'un axe de rotation et à prendre différentes positions angulaires pour
25 contrôler la distribution du fluide au travers des sorties.

Selon une définition générale de l'invention, le corps comprend une paroi de fond dans laquelle débouche l'entrée de fluide et une paroi latérale dans laquelle débouchent les
30 sorties de fluide à des hauteurs axiales et en des positions angulaires choisies par rapport à l'axe de rotation, et l'organe de réglage comprend une partie conformée pour réaliser le contrôle des sorties de fluide avec une loi définie en fonction de la position angulaire de l'organe
35 tournant dans le corps de vanne.

Dans une réalisation avantageuse, le corps délimite un logement cylindrique pour l'organe de réglage, la paroi latérale est une paroi cylindrique, et la partie conformée est une extrémité tronquée tournée vers la paroi de fond.

5

Il est possible ainsi de gérer le débit du fluide au travers des différentes sorties de la vanne, et cela en fonction de la position angulaire donnée à l'organe de réglage de la vanne.

10

De cette manière, il est possible de gérer la distribution du fluide selon une loi prédéfinie.

Une telle vanne peut ainsi équiper un circuit de circulation de fluide, et en particulier un circuit de refroidissement d'un moteur de véhicule automobile, pour gérer indépendamment les débits de fluide de refroidissement dans les différentes branches du circuit.

Avantageusement, l'extrémité tronquée comprend une face généralement plane qui forme avec l'axe de rotation un angle choisi voisin de 45 degrés.

Dans la vanne de l'invention, l'une au moins des sorties de fluide peut être une tubulure radiale ou encore une tubulure tangentielle.

Dans une application particulière, la vanne comprend trois sorties de fluide.

30

Dans une forme de réalisation de l'invention, l'organe de réglage est recouvert d'une bague fendue, rendue solidaire en rotation par un ergot en saillie que comporte l'organe de réglage.

35

En ce cas, la bague fendue est avantageusement faite d'un matériau à faible coefficient de frottement. Une telle bague fendue présente avantageusement un diamètre extérieur légèrement supérieur au diamètre intérieur du corps de vanne avant montage et un diamètre intérieur légèrement supérieur au diamètre de l'organe de réglage après montage.

Il est avantageux que la bague fendue recouvre une région de l'organe de réglage qui est munie de rainures circulaires. Ces rainures garantissent en effet le plaquage de la bague fendue contre la paroi intérieure du corps, en assurant ainsi une bonne étanchéité en fonctionnement.

En variante ou en complément, l'extrémité tronquée de l'organe de réglage peut comprendre un canal ayant une forme choisie, avantageusement en arc de cercle, ce qui permet d'optimiser la progressivité d'ouverture.

En variante ou en complément, l'organe de réglage peut être muni d'un patin d'étanchéité, de préférence monté sur ressort, ce qui permet d'obtenir l'étanchéité, notamment sur la branche du circuit qui est la plus critique.

Dans une autre forme de réalisation, l'organe de réglage comprend, à l'opposé de l'extrémité tronquée, deux portions de parois cylindriques sensiblement opposées diamétralement pour contrôler l'une des sorties de fluide. Ceci convient tout particulièrement lorsque cette sortie de fluide possède une section importante et évite d'augmenter le diamètre du corps de vanne. Ceci est utile lorsque l'on veut isoler une branche choisie du circuit.

La vanne de commande comprend avantageusement des moyens de motorisation propres à entraîner l'organe de réglage au moyen d'une roue d'entraînement faisant partie d'un réducteur pour

l'amener dans des positions angulaires choisies par rapport au corps de vanne.

En complément, la vanne comprend un microprocesseur pour
5 piloter les moyens de motorisation.

Selon un autre aspect de l'invention, l'organe de réglage comporte au moins un capteur interne pour mesurer des valeurs relatives au fonctionnement du circuit de circulation de
10 fluide.

Dans une première forme de réalisation, les capteurs internes sont des capteurs de présence d'air dans le circuit.

15 Dans une application particulière, l'organe de réglage comporte un canal creusé, se prolongeant sur toute la longueur de l'organe de réglage, pour loger les capteurs.

Avantageusement, une première extrémité des capteurs
20 traverse l'extrémité inférieure de l'organe de réglage tournée vers la paroi de fond, en un endroit choisi, pour être en contact avec le fluide.

Dans une deuxième forme de réalisation, les capteurs sont des
25 capteurs de température et le canal creusé comporte une extrémité inférieure en laiton, en contact avec le fluide pour y loger la première extrémité des capteurs de température.

30 Il est avantageux que la deuxième extrémité des capteurs traverse l'extrémité supérieure de la vanne vers l'extérieur pour transmettre les valeurs mesurées par les capteurs.

En complément, la deuxième extrémité des capteurs est
35 connectée à des moyens de transmission d'informations pour

transmettre les valeurs mesurées par les capteurs au micro-
processeur et/ou à un ordinateur.

5 Dans une forme de réalisation, les moyens de transmission
d'informations comportent des pistes circulaires à contact
électrique situées.

10 Dans cette forme de réalisation, les moyens de transmission
d'informations peuvent comporter également des fiches,
reliées aux pistes circulaires pour transmettre les valeurs
provenant des capteurs.

15 Les pistes circulaires peuvent être situées sur une partie
mobile de la vanne tandis que les fiches sont situées sur une
partie fixe de la vanne.

20 En variante, les pistes circulaires peuvent être situées sur
une partie fixe de la vanne tandis que les fiches sont
situées sur une partie mobile de la vanne.

En particulier, la partie mobile de la vanne est la roue
d'entraînement des moyens de motorisation.

25 La vanne de commande comprend avantageusement un connecteur,
relié aux moyens de transmission d'informations de la vanne,
pour transmettre les valeurs mesurées au microprocesseur
et/ou au ordinateur.

30 Selon un autre aspect, l'invention concerne un circuit de
circulation de fluide, lequel comprend une vanne de commande
comme définie précédemment, dont l'entrée de fluide est
reliée à une source de fluide et dont les sorties de fluide
sont reliées respectivement à des branches du circuit.

35 Dans une application préférentielle, le circuit est réalisé
sous la forme d'un circuit de refroidissement d'un moteur

thermique de véhicule automobile qui est parcouru par un fluide de refroidissement sous l'action d'une pompe de circulation. Dans cette application, la vanne de commande est une vanne à trois voies, dont l'entrée de fluide est reliée
5 à une arrivée de fluide de refroidissement en provenance du moteur, et dont les trois sorties de fluide sont reliées respectivement à une première branche du circuit qui contient un radiateur de refroidissement, à une deuxième branche du circuit qui constitue une dérivation du radiateur de refroidissement et à une troisième branche du circuit qui contient
10 un aérotherme pour le chauffage de l'habitacle.

Dans la description qui suit, faite seulement à titre d'exemple, on se réfère aux dessins annexés, sur lesquels :
15

- la Figure 1 est une vue en perspective d'une vanne de commande, du type à trois voies, selon une première forme de réalisation de l'invention;
- la Figure 2 est une vue de dessus de la vanne de la Figure 1;
20
- les Figures 3 et 4 sont des vues latérales de la vanne des Figures 1 et 2;
- la Figure 5 est une vue en coupe selon la ligne V-V de la Figure 3;
- 25 - les Figures 6 à 8 sont des vues en coupe prises respectivement selon les lignes VI-VI, VII-VII et VIII-VIII de la Figure 4;
- la Figure 9 est une vue en perspective d'un organe de réglage d'une vanne de commande, selon une autre forme de réalisation de l'invention, qui est munie d'un canal;
30
- les Figures 10 et 11 sont deux vues de côté de l'organe tournant de la Figure 9;
- les Figures 12 à 15 sont des vues en coupe, correspondant respectivement aux Figures 5 à 8, pour une vanne de commande
35 équipée d'un organe tournant selon les Figures 9 à 11;

- la Figure 16 est une vue en perspective d'un organe de réglage équipé d'un patin d'étanchéité;
- la Figure 17 est une vue de côté de l'organe de réglage de la Figure 16;
- 5 - la Figure 18 est une vue en coupe selon la ligne XVIII-XVIII de la Figure 17;
- les Figures 19 à 22 sont différentes vues en coupe, correspondant respectivement aux Figures 5 à 8, d'une vanne de commande équipée d'un organe de réglage selon les Figures
- 10 16 à 18;
- les Figures 23 à 30 sont différentes vues, analogues respectivement aux figures 1 à 9, d'une vanne de commande selon une autre forme de réalisation;
- la Figure 31 est une vue en perspective d'un organe de
- 15 réglage équipé d'une bague fendue;
- la Figure 32 est une vue de côté correspondant à la Figure 31;
- la Figure 33 est une vue en coupe selon la ligne XXXIII-XXXIII de la Figure 32;
- 20 - la Figure 34 montre à chaque fois trois vues en coupe différentes de la vanne pour des positions angulaires de l'organe de réglage, numérotées de 1 à 21, qui se suivent par incréments de 15 degrés dans le sens horaire;
- la Figure 35 représente un circuit de refroidissement d'un
- 25 moteur thermique de véhicule automobile équipé d'une vanne de commande ou régulation selon l'invention;
- la Figure 36 est une vue en perspective d'une vanne de commande, du type à trois voies, selon une autre forme de réalisation de l'invention;
- 30 - la Figure 37 est une vue latérale de la vanne de la Figure 36;
- les Figures 38, 39 et 40 sont des vues en coupe radiale de la vanne des Figures 36 et 37, passant respectivement par les axes des trois tubulures de sortie;

- les Figures 41, 42 et 43 sont des vues coupe respectivement selon les lignes XLI - XLI, XLII - XLII et XLIII - XLIII de la Figure 37;
- la Figure 44 est une vue latérale de l'organe de réglage de la vanne des Figures 36 à 43;
- la Figure 45 est une vue en perspective de l'organe de réglage de la Figure 44;
- Les Figures 46 et 47 sont des vues analogues aux Figures 44 et 45, respectivement, l'organe de réglage étant équipé d'une bague fendue;
- la Figure 48 montre à chaque fois trois vues en coupe différentes de la vanne des Figures 36 à 43 pour des positions angulaires de l'organe de réglage, numérotées de 1 à 36, qui se suivent par incréments de 10 degrés dans le sens horaire;
- les Figures 49 et 50 représentent une vanne de commande à capteurs intégrés; et
- la Figure 51 représente une roue d'entraînement comportant des pistes circulaires à contact électrique.

On se réfère d'abord aux Figures 1 à 8 qui montrent une vanne de commande 10 selon une première forme de réalisation de l'invention. Cette vanne de commande comprend un corps cylindrique 12 limité par une paroi de fond 14 et une paroi cylindrique latérale cylindrique 16 d'axe XX. Dans la paroi de fond 14, débouche axialement une tubulure 18 d'entrée de fluide. Dans la paroi latérale cylindrique 16, débouchent trois tubulures de sortie de fluide 20, 22 et 24. Ces trois tubulures de sortie débouchent à des hauteurs axiales et en des positions angulaires choisies par rapport à l'axe de rotation XX. Dans l'exemple, les tubulures 20, 22 et 24 débouchent radialement dans la paroi 16. Les tubulures 20 et 24 sont diamétralement opposées, tandis que la tubulure 22 forme un angle de 90 degrés par rapport à l'axe commun des tubulures 20 et 24. Par ailleurs, les tubulures 20, 22 et 24 ont des diamètres successivement décroissants.

A l'intérieur du corps de vanne 12, est logé un organe de réglage 26, encore appelé organe tournant, qui est réalisé sous la forme d'un élément cylindrique plein, qui peut être en plastique. Le diamètre de l'élément cylindrique correspond sensiblement au diamètre interne du corps de vanne. L'organe de réglage 26 se prolonge par une tige 28 dirigée suivant l'axe XX. Cette tige 28 passe au travers d'une ouverture centrale que comporte un couvercle 30 de forme circulaire qui est vissé sur une collerette 32 du corps de vanne par l'intermédiaire de quatre vis de fixation 34, avec interposition d'un joint d'étanchéité (non représenté). L'organe de réglage 26 est propre à être entraîné en rotation autour de l'axe XX par des moyens de motorisation 36 représentés schématiquement sur la Figure 1. Ces moyens de motorisation peuvent être constitués, par exemple, par un moteur du type pas à pas susceptible d'amener l'organe de réglage 26 dans une multiplicité de positions différentes, soit par incréments successifs, soit de manière continue.

Selon une caractéristique essentielle de l'invention, l'organe de réglage 26 comprend une extrémité tronquée 38 qui est tournée du côté de la paroi de fond 14 (comme on le voit le mieux sur la Figure 5). Dans l'exemple, cette extrémité tronquée est formée par une face généralement plane 40 qui forme, avec l'axe de rotation XX, un angle choisi qui, dans l'exemple, est voisin de 45 degrés.

De la sorte, l'organe de réglage 26 permet de contrôler les sorties de fluide 20, 22 et 24 avec une loi définie en fonction de la position angulaire du dit organe dans le corps de vanne.

Dans la position représentée aux Figures 5 à 8, le fluide qui arrive par la tubulure d'entrée 18 ne peut s'échapper que par la tubulure de sortie 24, les autres tubulures de sortie 20 et 22 étant fermées.

En modifiant ensuite la position angulaire de l'organe de réglage, on peut ajuster le débit de fluide au travers des différentes tubulures de sortie 20, 22 et 24, et cela de manière progressive.

5

La position de l'organe de réglage 26 est contrôlée au moyen d'un capteur de position 331 placé, par exemple, sur la roue d'entraînement 33 du réducteur 3 des moyens de motorisation 36 (Figure 51). Ce capteur 331 peut-être un potentiomètre à
10 piste circulaire de contact directement fixé sur la roue d'entraînement 33.

L'organe de réglage 26 représenté aux Figures 9 à 11, est semblable à celui de la forme de réalisation précédente, sauf
15 que l'extrémité tronquée 38 comprend un canal 42 de forme choisie qui, ici, a sensiblement une forme en arc de cercle centré autour de l'axe XX. Ce canal en arc de cercle s'étend sur sensiblement 90 degrés, comme on peut le voir sur les Figures 12 à 15, lesquelles correspondent respectivement aux
20 Figures 5 à 8 de la forme de réalisation précédente.

La présence de ce canal permet de réaliser une progressivité d'ouverture de la vanne sur deux voies de cette dernière, à savoir sur les tubulures de sortie 22 et 24.

25

La position de l'organe de réglage 26 des Figures 12 à 15 correspond à celle de l'organe de réglage 26 des Figures 5 à 8. Cependant, la présence de ce canal fait qu'un léger débit de fluide peut s'échapper par la tubulure de sortie 22, alors
30 que cette tubulure de sortie est complètement fermée dans le cas de la forme de réalisation précédente. Par contre, là encore, la tubulure de sortie 20 est fermée par l'organe de réglage 26.

35 On se réfère maintenant aux Figures 16 à 18 qui montrent un organe de réglage 26 analogue à celui de la forme de réalisa-

tion des Figures 1 à 8. La principale différence réside dans le fait que cet organe est ici muni d'un patin d'étanchéité 44 de forme cylindrique, reçu dans un logement 46 ménagé à la périphérie de l'organe tournant et sollicité par un ressort 48. Ce patin permet d'assurer une étanchéité au niveau le plus critique du circuit. La présence du ressort permet de compenser les variations de dilatation des matériaux, en raison des variations de température du fluide qui traverse la vanne.

10

Sur les Figures 19 à 22, qui s'apparentent respectivement aux Figures 5 à 8, le patin d'étanchéité 44 assure, dans la position représentée, l'étanchéité avec la tubulure 20.

15 On se réfère maintenant aux Figures 23 à 30 qui s'apparentent respectivement aux Figures 1 à 8, l'organe de réglage 26 étant ici muni d'un patin 44 comme dans la forme de réalisation précédente. La différence principale réside ici dans le fait que les tubulures 20 et 24 débouchent tangentiellement dans le corps de vanne 12, tandis que la tubulure 22 débouche radialement dans ce dernier.

On se réfère maintenant aux Figures 31 à 33 qui montrent un organe de réglage analogue à celui des Figures 1 à 8. L'organe de réglage est ici recouvert d'une bague fendue 50 qui comprend une fente 52 pour laisser passage à un ergot 54 formé radialement en saillie sur l'organe de réglage. Il en résulte que cette bague fendue est solidaire en rotation de l'organe de réglage 26. La bague fendue 50 est faite d'un matériau à faible coefficient de frottement, par exemple en Téflon ® (polytétrafluoréthylène, en PPA ou en PPS, avec ou sans revêtement de surface.

En outre, cette bague fendue présente un diamètre extérieur légèrement supérieur au diamètre intérieur du corps de vanne avant montage et un diamètre intérieur légèrement supérieur

au diamètre de l'organe de réglage après montage. Ceci permet de garantir un contact étanche de la bague sur le corps, et cela sans entraîner un couple trop élevé.

- 5 On se réfère maintenant à la Figure 34 qui montre différentes positions successives de l'organe de réglage, numérotées de 1 à 21, à chaque fois respectivement au niveau des trois tubulures de sortie 20, 22 et 24. Dans l'exemple, ces positions sont obtenues par des rotations successives de 15
10 degrés, dans le sens horaire, de l'organe de réglage à l'intérieur du corps de vanne. On constate ainsi que les différentes tubulures de sortie peuvent être ouvertes ou fermées avec une loi définie, et de manière progressive.

- 15 Ces différentes positions sont obtenues par les moyens de motorisation 36 qui sont pilotés par un circuit de commande approprié.

- On se réfère maintenant à la Figure 35 qui montre un circuit
20 60 pour le refroidissement d'un moteur thermique 62 de véhicule automobile. Le circuit 60 est parcouru par un fluide de refroidissement, typiquement de l'eau additionnée d'un antigel, qui circule sous l'action d'une pompe 78. Le fluide est chauffé par le moteur, quitte ce dernier par une sortie
25 64 qui est reliée à la tubulure d'entrée 18 d'une vanne de commande 10 du type décrit précédemment. Cette vanne comprend trois tubulures de sortie 20, 22 et 24 qui sont reliées à trois branches du circuit. Ce circuit comprend une première
30 branche 66 qui contient un radiateur de refroidissement 68 et un vase d'expansion 70, une branche 72 qui forme une dérivation du radiateur de refroidissement 68 et une branche 74 qui contient un aérotherme 76 servant au chauffage de l'habitacle du véhicule. La tubulure 20 est reliée à la branche 66 (radiateur), la tubulure 22 à la branche 74 (aérotherme) et
35 la tubulure 24 à la branche 72 (dérivation).

La vanne permet ainsi de gérer indépendamment les débits de fluide dans les branches précitées, afin d'optimiser la température du moteur thermique et le chauffage de l'habitable.

5

En particulier, lors du démarrage à froid du moteur, elle permet de faire circuler le fluide dans la branche de dérivation 72 sans passer par le radiateur 68. Pendant cette phase de démarrage, il est possible aussi de faire passer une
10 partie ou la totalité du débit de fluide dans l'aérotherme 76, si un chauffage est désiré.

Lorsque la température du fluide a atteint ou dépassé un seuil donné, le fluide passe par le radiateur 68 et contourne
15 la dérivation 72. En outre, selon ou non qu'un chauffage soit désiré, une partie du fluide peut ou non passer par l'aérotherme 76.

La vanne de commande des figures 36 à 47 s'apparente à celles
20 décrites précédemment, les éléments communs étant désignés par les mêmes références numériques.

Les tubulures de sortie 20 et 22 forment entre elles un angle voisin de 90°, tandis que la tubulure de sortie 24 s'étend
25 entre les tubulures 20 et 22. De plus, la tubulure de sortie 24, qui est la plus proche du couvercle 30, possède un diamètre supérieur à celui des formes de réalisation précédentes. De ce fait, il faudrait normalement augmenter le diamètre du corps de vanne. Pour éviter cela l'organe de
30 réglage 26 comprend, à l'opposé de l'extrémité tronquée 38, deux portions de paroi cylindrique 78 et 80 sensiblement opposés diamétralement pour contrôler la tubulure de sortie 24.

35 Ces deux portions de paroi 78 et 80 prolongent l'organe de réglage 26 en direction opposée à celle de l'extrémité

tronquée 38 et elles sont réalisées sous la forme de deux voiles de matière qui s'étendent à distance de la tige 28 de l'organe de réglage. On voit, en particulier sur les figures 39 à 41, comment ces deux portions de paroi permettent de
5 fermer ou d'ouvrir l'accès à la tubulure de sortie 24 en fonction de la position angulaire de l'organe de réglage.

Dans cette forme de réalisation, l'organe de réglage 26 comprend une région périphérique 82 qui est munie de rainures
10 circulaires 84 (voir notamment les Figures 44 et 45). Comme dans les formes de réalisation précédentes, l'organe de réglage 26 reçoit une bague fendue 50. Cette dernière recouvre à la fois la région périphérique 82 et les deux portions de paroi 78 et 80. La fonction de ces rainures
15 circulaires 84 est de plaquer la bague fendue 50 contre la paroi intérieure du corps de vanne par différence de pression, ce qui permet d'assurer une bonne étanchéité en fonctionnement.

20 La vanne des Figures 36 à 47 trouve une utilisation particulière dans un circuit du type représenté à la Figure 35. En ce cas, la tubulure 20 est reliée à la branche 66 (radiateur), la tubulure 22 à la branche 74 (aérotherme) et la tubulure 24 à la branche 72 (dérivation).

25 On se réfère maintenant à la Figure 48 qui montre différentes positions successives de l'organe de réglage, numérotées de 1 à 36, à chaque fois respectivement au niveau des trois tubulures de sortie 20, 22 et 24. Dans l'exemple, ces
30 positions sont obtenues par des rotations successives de 10 degrés, dans le sens horaire, de l'organe de réglage à l'intérieur du corps de vanne. On constate ainsi que les différentes tubulures de sortie peuvent être ouvertes ou fermées avec une loi définie, et de manière progressive.

En référence aux figures 49 et 50, il est possible d'intégrer des capteurs à la vanne de commande selon l'invention. La vanne de commande permet en effet d'intégrer des capteurs directement dans l'organe de réglage 26 en rotation autour de l'axe XX. On peut placer dans l'organe de réglage 26 toute sorte de capteurs capables de mesurer des valeurs relatives au circuit de refroidissement du moteur, par exemple :

- un capteur de température liquide de refroidissement,
- un capteur de température d'un composant à risque sur l'actionneur de la vanne,
- un capteur de pression du circuit de refroidissement pour anticiper toute surchauffe du moteur et pour déclencher un mode dégradé pour la vanne, le ventilateur et la pompe puis le moteur si nécessaire,
- un capteur de présence d'air dans le liquide de refroidissement, etc.

La figure 49 illustre l'intégration de capteurs dans un organe de réglage à extrémité tronquée 38. Un capteur de température de liquide de refroidissement 5 et un capteur de présence d'air dans le liquide de refroidissement 13 sont intégrés dans l'organe de réglage 26. Ces capteurs sont composés de deux électrodes. Un canal cylindrique 7 est creusé dans l'organe de réglage 26 pour loger les capteurs 13 et 5.

Le canal cylindrique 7 comporte une extrémité en laiton 51 en contact avec le liquide de refroidissement, quelle que soit la position de l'organe de réglage. Le capteur de température 5 est introduit dans le canal cylindrique de manière que son extrémité inférieure soit logée dans l'extrémité en laiton. Ainsi le capteur de température peut mesurer la température du liquide de refroidissement, même lorsque l'organe de réglage est en rotation autour de l'axe XX.

Il existe plusieurs variantes de réalisations pour intégrer les capteurs. L'organe de réglage 26 est conformé pour pouvoir loger les capteurs, en tenant compte notamment de la nature du capteur et de sa forme. L'intégration des capteurs 5 et 13 est présentée à titre d'exemple non limitatif. D'autres formes d'intégration sont possibles.

Par exemple, le capteur de présence d'air dans le liquide de refroidissement 13 comporte une première partie introduite dans le canal cylindrique tandis que son extrémité inférieure traverse l'organe de réglage 26 jusqu'à son extrémité tronquée 28, à l'extérieur du canal cylindrique, pour être en contact avec le liquide de refroidissement.

Dans toutes les variantes de réalisation, les extrémités inférieures des capteurs traversent l'extrémité inférieure de l'organe de réglage 26 qui est tournée vers la paroi de fond 14. De cette façon, le capteur 13 peut-être également en contact avec le liquide de refroidissement indépendamment de la position angulaire de l'organe de réglage. Il peut alors mesurer des valeurs relatives à la présence d'air dans le liquide de refroidissement.

Les valeurs mesurées par les capteurs sont ensuite transmises vers l'extérieur de la vanne pour un traitement destiné à assurer la surveillance du circuit de refroidissement et le diagnostic des éventuels dysfonctionnements.

On se réfère maintenant à la figure 50, qui est une vue de dessus de la vanne représentée à la figure 49. Dans cette figure, la roue d'entraînement 33 du réducteur 3 comporte des pistes circulaires 17. Les pistes circulaires sont donc également mobiles. En variante, les pistes circulaires peuvent être agencées sur une autre partie mobile de la vanne distincte de la roue d'entraînement, par exemple sur un circuit imprimé monté en parallèle à la roue d'entraînement.

- Avantageusement, les extrémités supérieures des capteurs sont reliées à ces pistes circulaires par contact électrique pour permettre le mouvement relatif de l'organe de réglage par rapport au corps de vanne 12 et éviter la torsion des fils.
- 5 Cette liaison permet aux capteurs de transmettre les valeurs mesurées aux pistes circulaires.

- Les pistes circulaires sont reliées à des fiches de type balais 19, placées sur une partie fixe de la vanne, par
- 10 exemple sur le circuit imprimé recevant le microprocesseur 39 qui pilote la vanne ou sur le boîtier de protection 8 des composants extérieurs de la vanne tel que le réducteur 3 ou la roue d'entraînement 33. Ces fiches transmettent les informations reçues des pistes circulaires à un connecteur
- 15 unique 37. Compte tenu du regroupement des extrémités supérieures des capteurs, il n'est plus utile, en effet, d'utiliser de nombreux connecteurs pour acheminer les valeurs mesurées vers le microprocesseur et/ ou vers le calculateur.
- 20 Le connecteur 37 transmet alors les informations relatives aux valeurs mesurées par les capteurs au microprocesseur qui pilote la vanne (alimentation, signal de pilotage et diagnostic) et/ou au calculateur du véhicule en lui fournissant des données nécessaires à la cartographie du moteur telles que la
- 25 température du liquide.

En variante, on peut choisir de placer les pistes circulaires 17 sur une des parties fixes de la vanne et les fiches 19 sur une des parties mobiles de la vanne.

- 30 Par ailleurs, les pistes circulaires peuvent être remplacées par d'autres moyens de transmissions d'information capables de transférer des données des extrémités supérieures des capteurs vers le connecteur, comme par exemple des capteurs
- 35 sans contact, notamment à effet de hall, optique ou magnéto-résistif.

L'intégration de capteurs à l'intérieur de la vanne, selon l'invention, permet de surveiller le fonctionnement du circuit de refroidissement et de diagnostiquer des pannes, le cas échéant. En mode dégradé, elle permet en outre d'ajuster le fonctionnement de la vanne. La vanne peut ainsi réguler à elle seule la température du moteur et diagnostiquer toutes pannes d'actionneurs (ventilateur, pompe, vanne, fuite de liquide, etc) auprès du calculateur avant la surchauffe du moteur.

10

L'intégration des capteurs à la vanne de commande selon l'invention garantit une meilleure prévention et sûreté de fonctionnement du moteur. Par ailleurs, elle permet de diminuer le nombre de pièces et le coût de la fonction de régulation du circuit de refroidissement.

15

Bien entendu, la vanne de l'invention est susceptible de nombreuses variantes de réalisation. Elle n'est pas limitée à une vanne à trois voies comme dans les formes de réalisation décrites précédemment. Elle n'est pas non plus limitée à une application à un circuit de refroidissement d'un moteur thermique de véhicule automobile.

20

De même, il est possible d'envisager une forme de réalisation où les entrées et les sorties sont inversées sur le corps de vanne. En effet, au sens de l'invention, les notions "entrée de fluide" et "sortie de fluide" sont définies par rapport à la position de la vanne dans le circuit de refroidissement. Dans d'autres formes de réalisation, par exemple lorsque la vanne est placée à l'entrée du moteur (62) du circuit de refroidissement, les notions "d'entrée de fluide" et "de sortie de fluide" sont inversées et, dans ce cas, la tubulure 18 est une sortie de fluide et les tubulures 20, 22 et 24 sont des tubulures d'entrée de fluide.

30

35

Revendications

1. Vanne de commande pour un circuit de circulation de fluide, comprenant un corps (12) qui est muni d'au moins une
5 entrée de fluide (18) et d'au moins deux sorties de fluide (20, 22, 24) et qui délimite un logement pour un organe de réglage (26) propre à tourner autour d'un axe de rotation (XX) et à prendre différentes positions angulaires pour contrôler la distribution du fluide au travers des sorties,
10 caractérisée en ce que le corps (12) comprend une paroi de fond (14) dans laquelle débouche l'entrée de fluide (18) et une paroi latérale (16) dans laquelle débouchent les sorties de fluide (20, 22, 24) à des hauteurs axiales et en des
15 positions angulaires choisies par rapport à l'axe de rotation (XX), et en ce que l'organe de réglage comprend une partie conformée pour réaliser le contrôle des sorties de fluide avec une loi définie en fonction de la position angulaire de l'organe tournant dans le corps de vanne (12).
- 20
2. Vanne de commande selon la revendication 1, caractérisée en ce que le corps (12) délimite un logement cylindrique pour l'organe de réglage (26), en ce que la paroi latérale (16) est une paroi cylindrique, et en ce que la partie conformée
25 est une extrémité tronquée (38) tournée vers la paroi de fond (14).
3. Vanne de commande selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'extrémité tronquée (38) comprend une face
30 généralement plane (40) qui forme avec l'axe de rotation (XX) un angle choisi (A) voisin de 45 degrés.
4. Vanne de commande selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisée en ce que l'une au moins des sorties de fluide
35 (20, 22, 24) est une tubulure radiale.

5. Vanne de commande selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisée en ce que l'une au moins des sorties de fluide (20, 22, 24) est une tubulure tangentielle.
- 5 6. Vanne de commande selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle comprend trois sorties de fluide (20, 22, 24).
- 10 7. Vanne de commande selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que l'organe de réglage (26) est recouvert d'une bague fendue (50) rendue solidaire en rotation par un ergot (54) en saillie que comporte l'organe de réglage.
- 15 8. Vanne de commande selon la revendication 7, caractérisée en ce que la bague fendue (50) est faite d'un matériau à faible coefficient de frottement.
- 20 9. Vanne de commande selon l'une des revendications 7 et 8, caractérisée en ce que la bague fendue (50) présente un diamètre extérieur légèrement supérieur au diamètre intérieur du corps de vanne (12) avant montage et un diamètre intérieur légèrement supérieur au diamètre de l'organe de réglage (26) après montage.
- 25 10. Vanne de commande selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisée en ce que la bague fendue (50) recouvre une région (82) de l'organe de réglage qui est munie de rainures circulaires (84).
- 30 11. Vanne de commande selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que l'extrémité tronquée (38) de l'organe de réglage (26) comprend un canal (42) ayant une forme choisie, avantageusement en arc de cercle.

12. Vanne de commande selon l'une des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que l'organe de réglage (26) est muni d'un patin d'étanchéité (44).

5 13. Vanne de commande selon la revendication 12, caractérisée en ce que le patin d'étanchéité (44) est monté sur ressort (48).

10 14. Vanne de commande selon l'une des revendications 1 à 13, caractérisée en ce que l'organe de réglage (26) comprend, à l'opposé de l'extrémité tronquée (38), deux portions de paroi cylindrique (78, 80) sensiblement opposées diamétralement pour contrôler l'une (24) des sorties de fluide.

15 15. Vanne de commande selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisée en ce qu'elle comprend des moyens de motorisation (36) propres à entraîner l'organe de réglage (26) au moyen d'une roue d'entraînement (33) faisant partie d'un réducteur (3) pour l'amener dans des positions angulaires
20 choisies par rapport au corps de vanne (12).

16. Vanne de commande selon la revendication 15, caractérisée en ce que la vanne comprend un microprocesseur (39) pour piloter les moyens de motorisation (36).

25

17. Vanne de commande selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'organe de réglage (26) comporte au moins un capteur interne (5, 13) pour mesurer des valeurs relatives au fonctionnement du circuit de circulation
30 de fluide.

18. Vanne de commande selon la revendication 17, caractérisée en ce que les capteurs internes sont des capteurs de présence d'air (13) dans le circuit.

35

19. Vanne de commande selon la revendication 17, caractérisée en ce que l'organe de réglage (26) comporte un canal creusé (7), se prolongeant sur toute la longueur de l'organe de réglage (26), pour loger les capteurs (5, 13).

5

20. Vanne de commande selon la revendication 17, caractérisée en ce qu'une première extrémité des capteurs (5, 13) traverse l'extrémité inférieure de l'organe de réglage (26) tournée vers la paroi de fond (14), en un endroit choisi, pour être
10 en contact avec le fluide et effectuer des mesures.

21. Vanne de commande selon la revendication 20, caractérisée en ce que les capteurs sont des capteurs de températures (5) et en ce que le canal creusé comporte une extrémité inférieure en laiton, en contact avec le fluide pour y loger la
15 première extrémité des capteurs (5).

22. Vanne de commande selon la revendication 20, caractérisée en ce que la deuxième extrémité des capteurs (5, 13) traverse
20 l'extrémité supérieure de la vanne (28) vers l'extérieur pour transmettre les valeurs mesurées par les capteurs.

23. Vanne de commande selon la revendication 22, caractérisée en ce que la deuxième extrémité des capteurs est connectée à
25 des moyens de transmission d'informations pour transmettre les valeurs mesurées par les capteurs au microprocesseur (39) et/ou à un calculateur.

24. Vanne de commande selon la revendication 23, caractérisée
30 en ce que les moyens de transmission d'informations comportent des pistes circulaires (17) à contact électrique.

25. Vanne de commande selon la revendication 24, caractérisée en ce que les moyens de transmission d'informations comportent des fiches reliées aux pistes circulaires (17) pour
35 transmettre les valeurs provenant des capteurs.

26. Vanne de commande selon la revendication 25, caractérisée en ce que les pistes circulaires (17) sont situées sur une partie mobile de la vanne et en ce que les fiches sont situées sur une partie fixe de la vanne.

5

27. Vanne de commande selon la revendication 25, caractérisée en ce que les pistes circulaires (17) sont situées sur une partie fixe de la vanne et en ce que les fiches sont situées sur une partie mobile de la vanne.

10

28. Vanne de commande selon l'une des revendications 26 et 27, prise en combinaison avec la revendication 15, caractérisée en ce que la partie mobile de la vanne est la roue d'entraînement (33) des moyens de motorisation (36).

15

29. Vanne de commande selon la revendication 23 prise en combinaison avec la revendication 16, caractérisée en ce qu'elle comprend un connecteur, relié aux moyens de transmission d'informations de la vanne, pour transmettre les valeurs mesurées au microprocesseur (39) et/ou au calculateur.

20

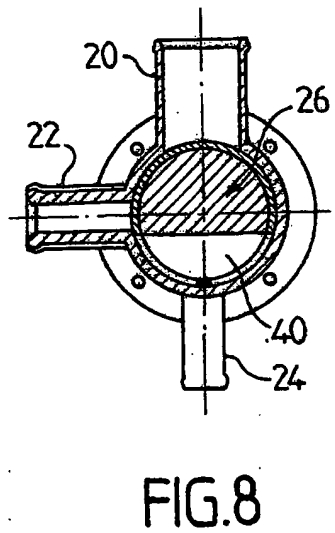
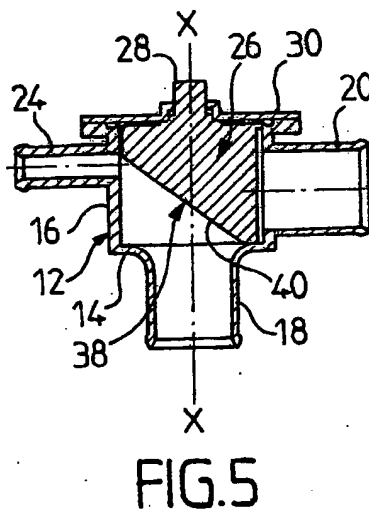
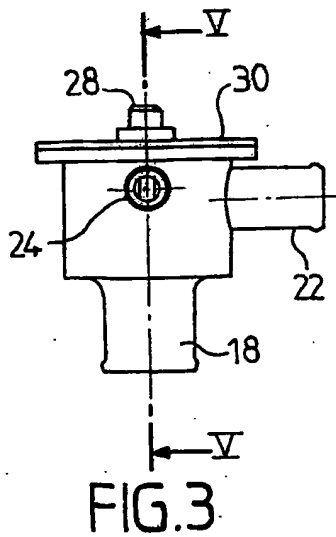
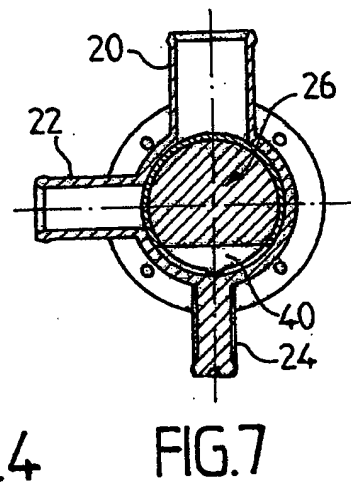
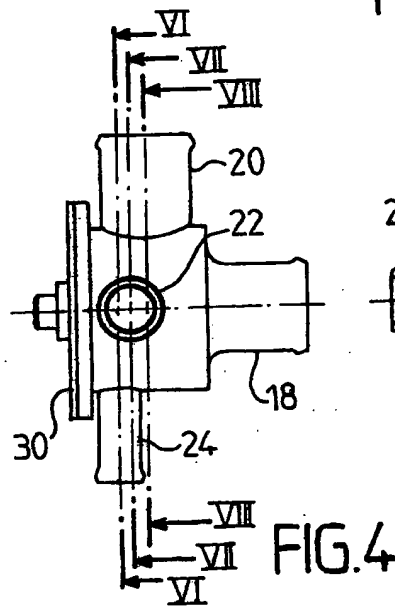
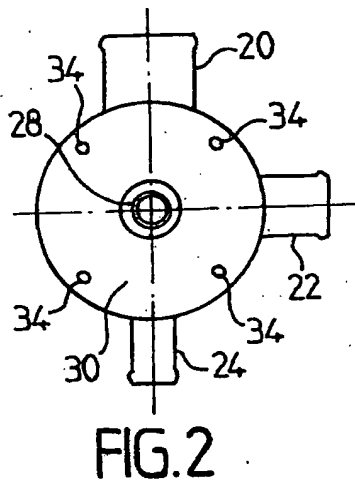
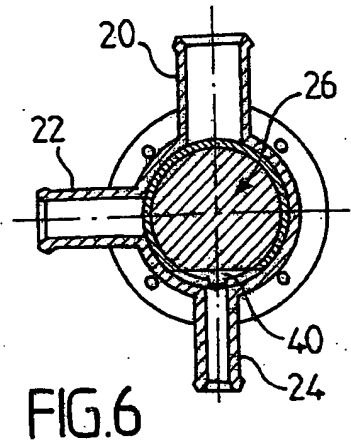
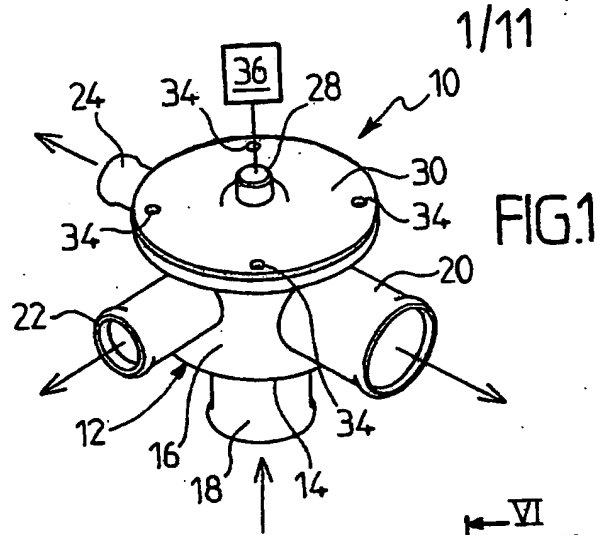
30. Circuit de circulation de fluide, caractérisé en ce qu'il comprend une vanne de commande selon l'une des revendications 1 à 31, dont l'entrée de fluide (18) est reliée à une source de fluide (64) et dont les sorties de fluide (20, 22, 24) sont reliées respectivement à des branches (66, 72, 74) du circuit.

25

31. Circuit de circulation de fluide selon la revendication 30, caractérisé en ce qu'il est réalisé sous la forme d'un circuit de refroidissement (60) d'un moteur thermique (62) de véhicule automobile, qui est parcouru par un fluide de refroidissement sous l'action d'une pompe de circulation (78), et en ce que la vanne de commande (10) est une vanne à trois voies, dont l'entrée de fluide (18) est reliée à une arrivée (64) de fluide de refroidissement en provenance du

35

moteur (62), et dont les trois sorties de fluide (20, 22, 24) sont reliées respectivement à une première branche (66) du circuit qui contient un radiateur de refroidissement (68), à une deuxième branche (72) du circuit qui constitue une
5 dérivation du radiateur de refroidissement (68), à une troisième branche (74) du circuit qui contient un aérotherme (76) pour le chauffage de l'habitable.



2/11

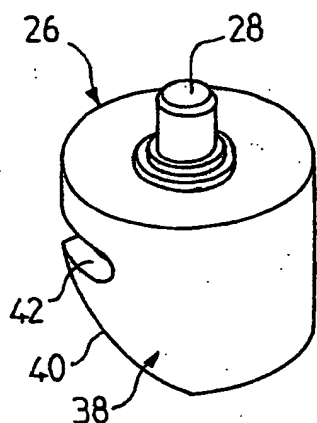


FIG. 9

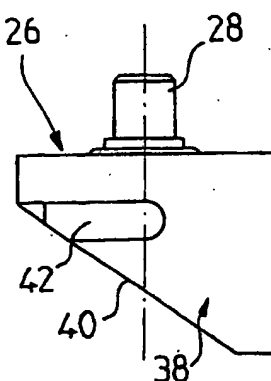


FIG. 10

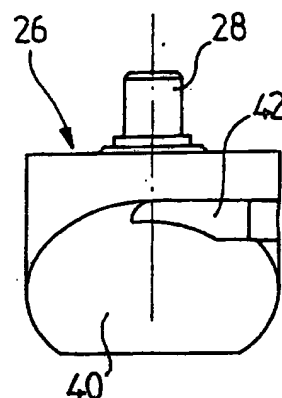


FIG. 11

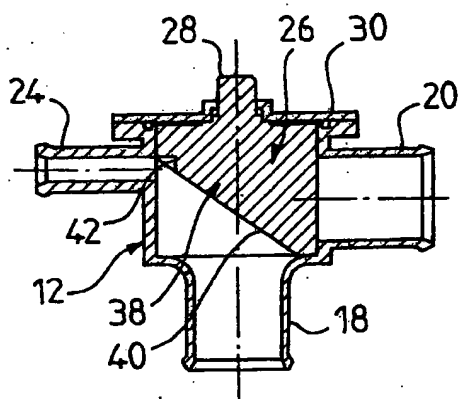


FIG. 12

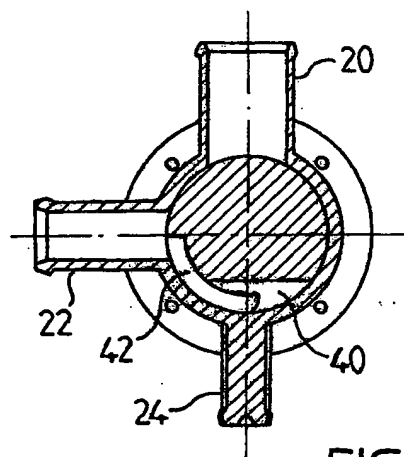


FIG. 14

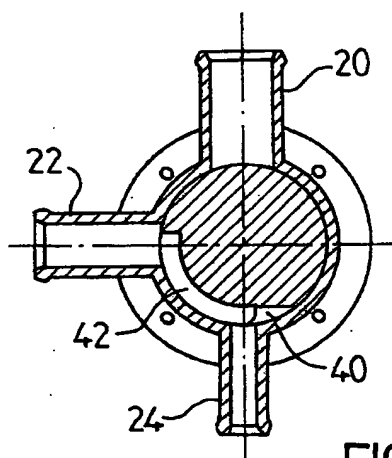


FIG. 13

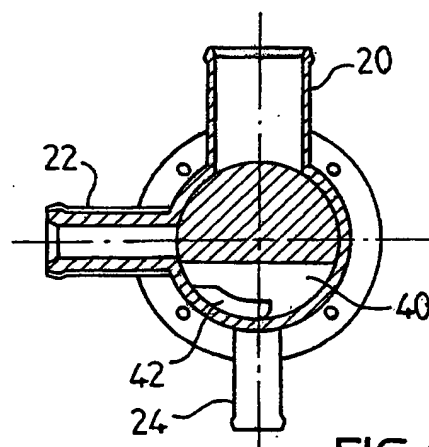


FIG. 15

3/11

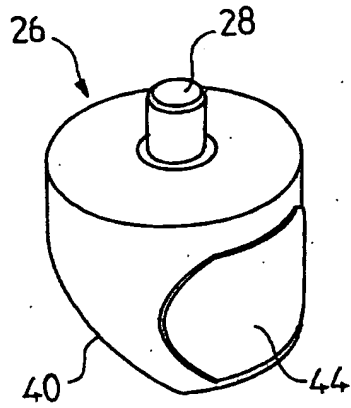


FIG. 16

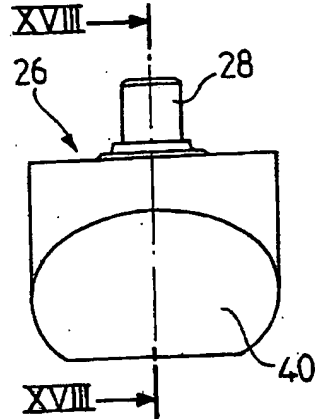


FIG. 17

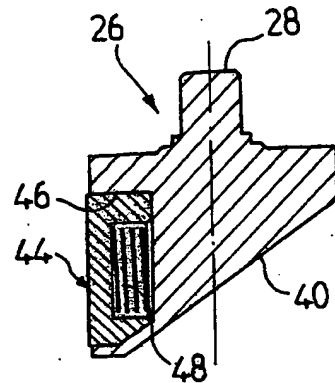


FIG. 18

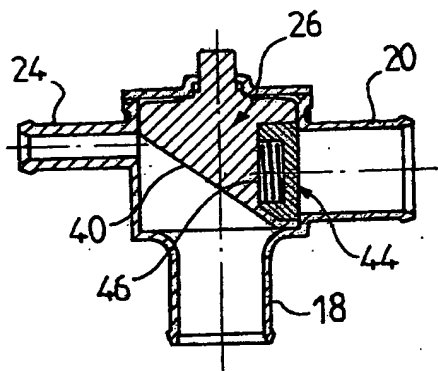


FIG. 19

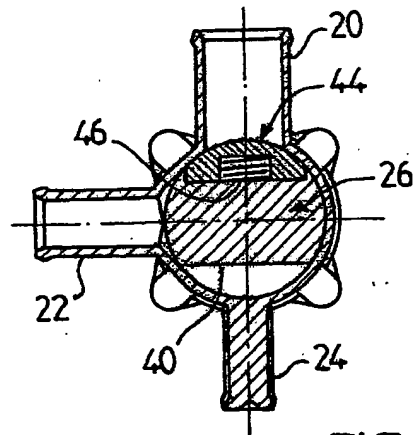


FIG. 21

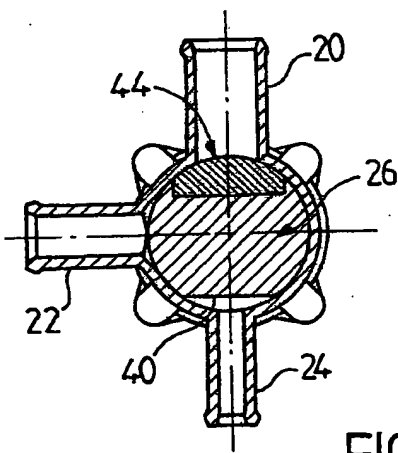


FIG. 20

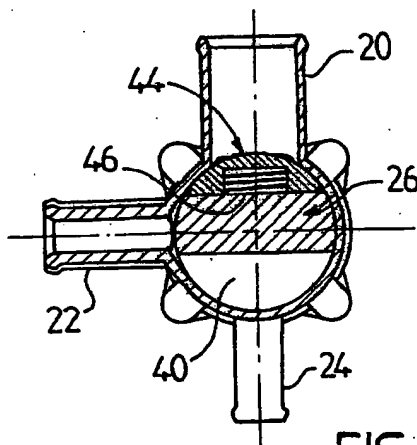


FIG. 22

4/11

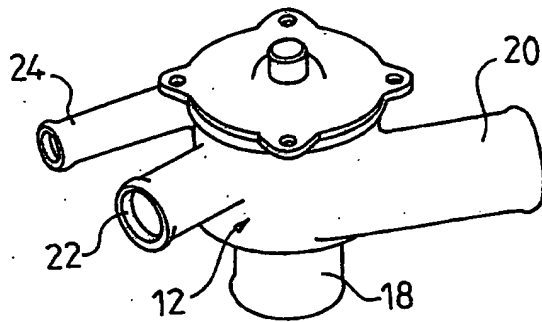


FIG. 23

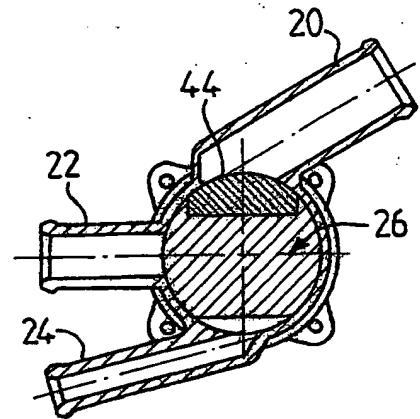


FIG. 28

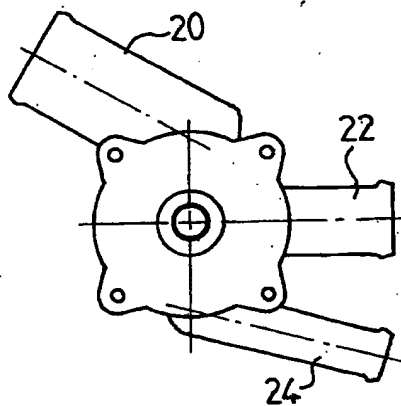


FIG. 24

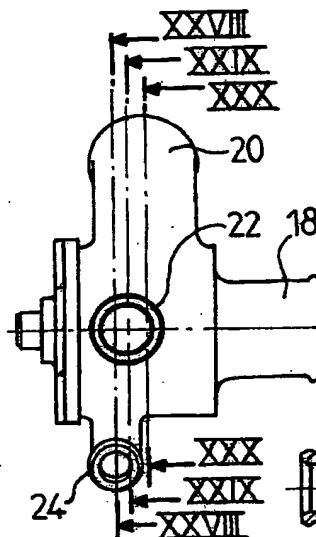


FIG. 26

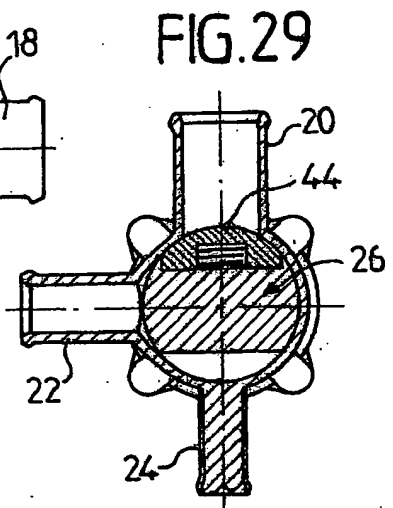


FIG. 29

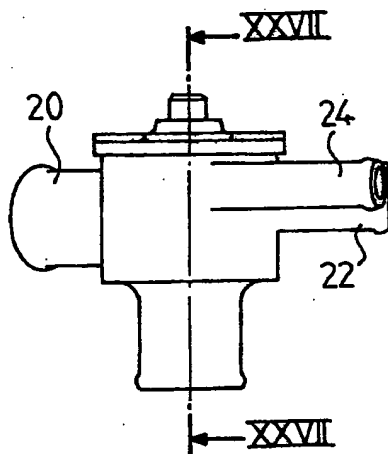


FIG. 25

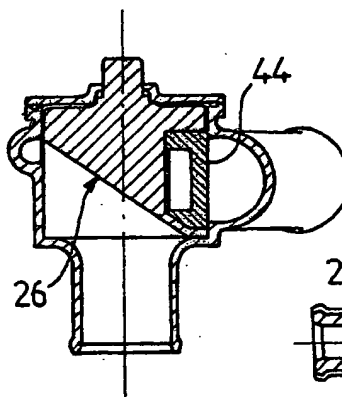


FIG. 27

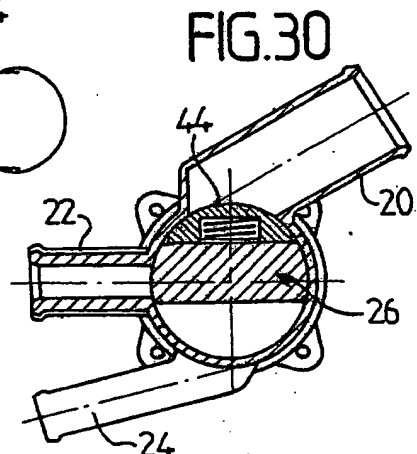


FIG. 30

5/11

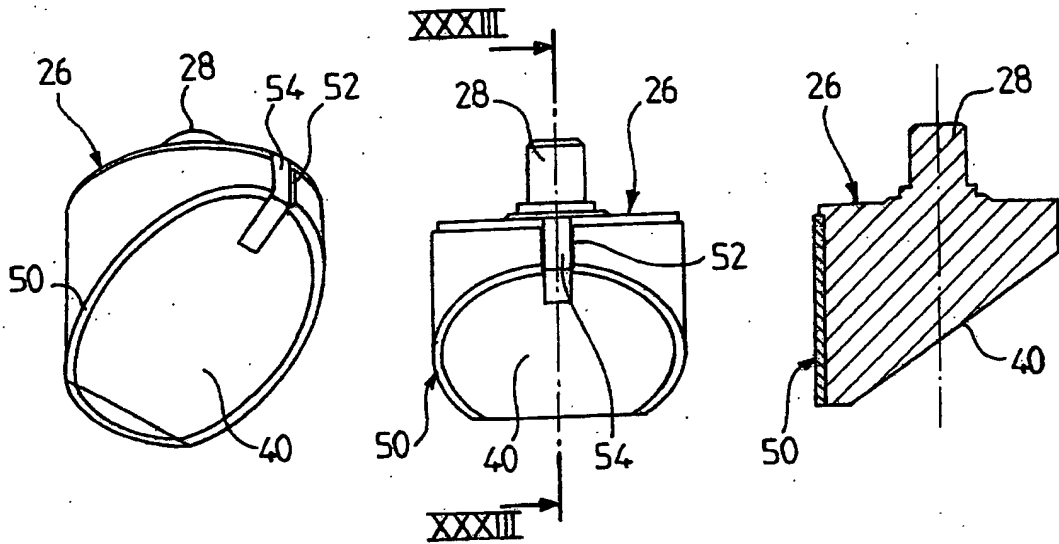


FIG. 31

FIG. 32

FIG. 33

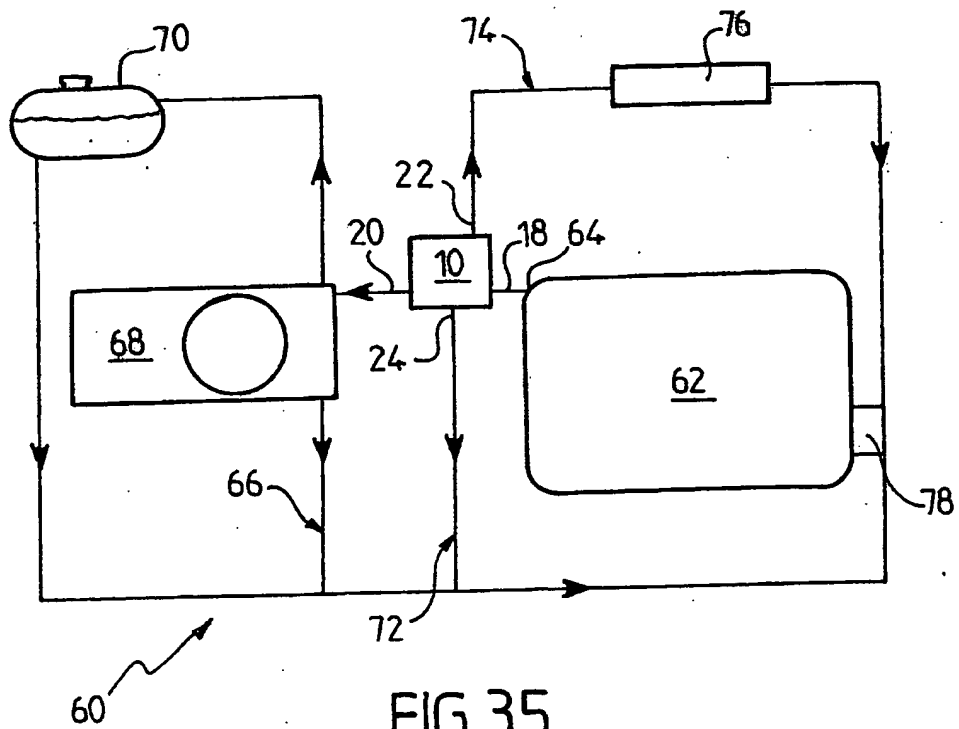
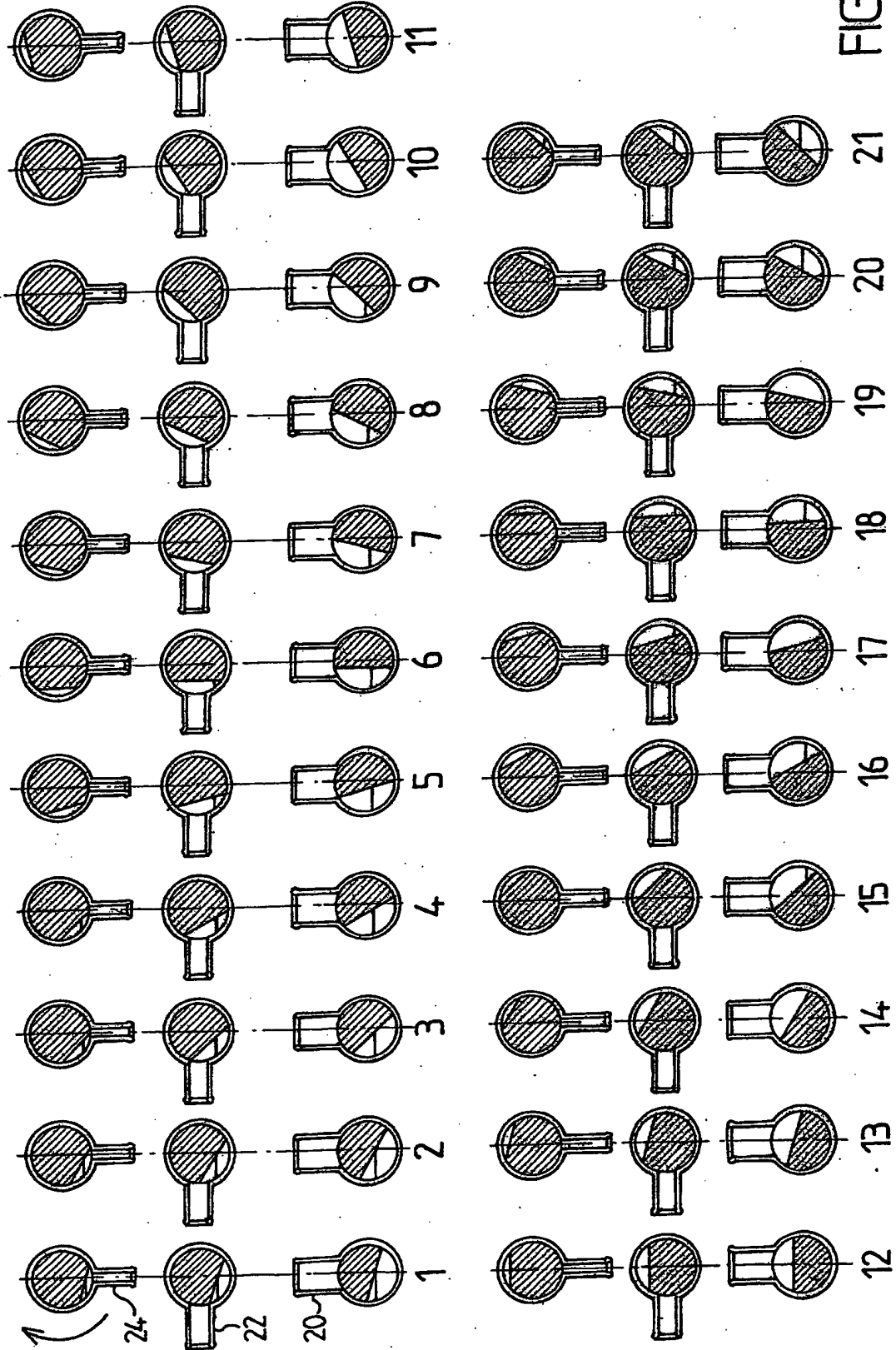


FIG. 35

6/11

FIG. 34



7/11

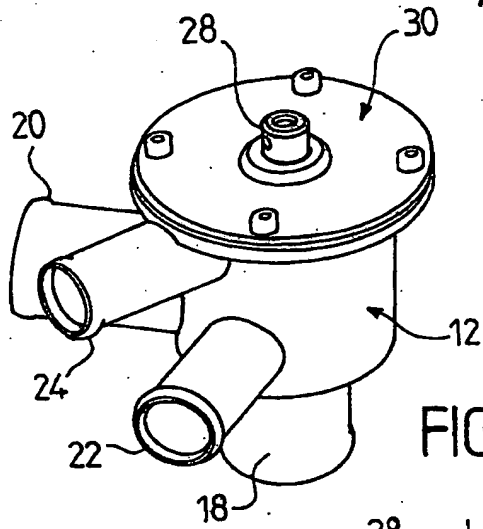


FIG. 36

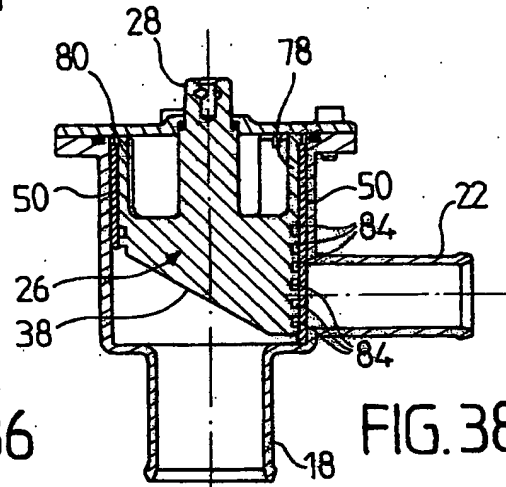


FIG. 38

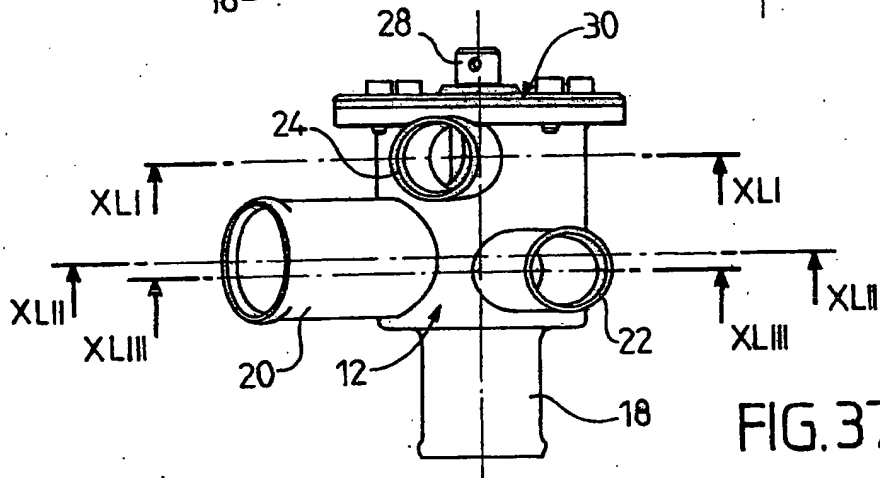


FIG. 37

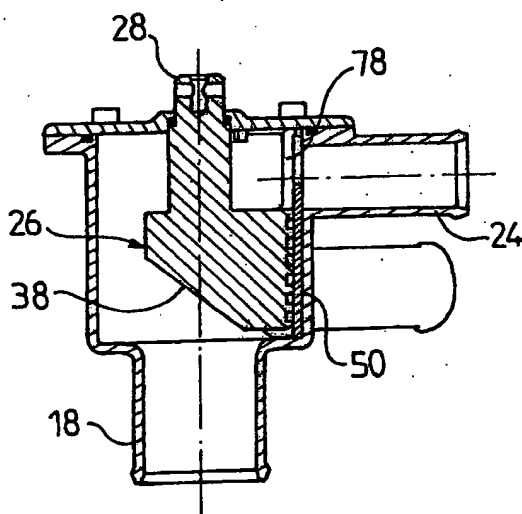


FIG. 39

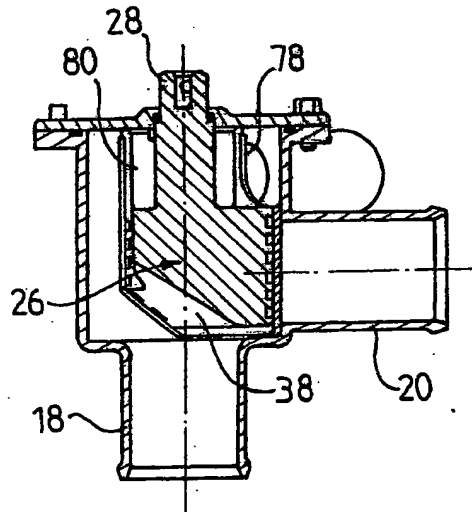


FIG. 40

8/11

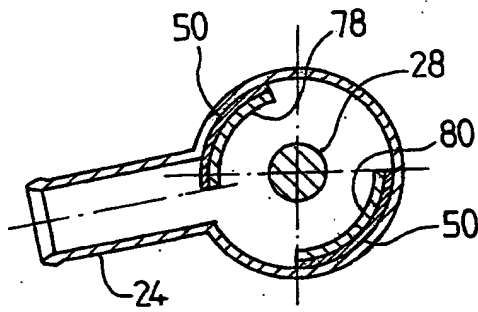


FIG. 41

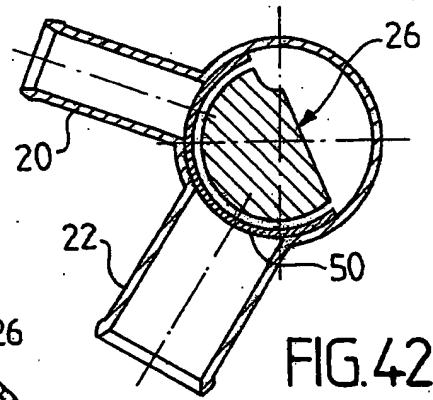


FIG. 42

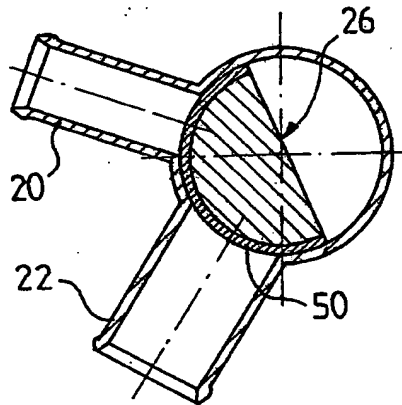


FIG. 43

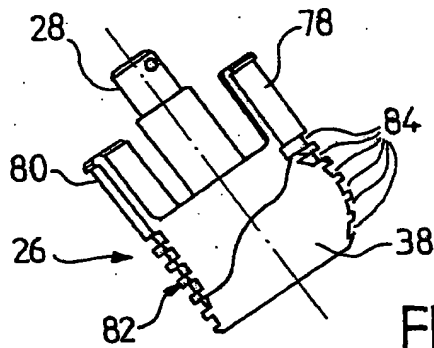


FIG. 44

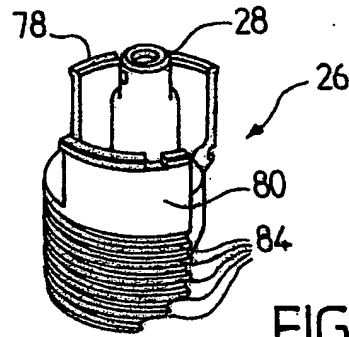


FIG. 45

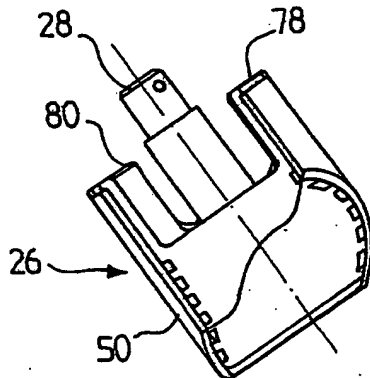


FIG. 46

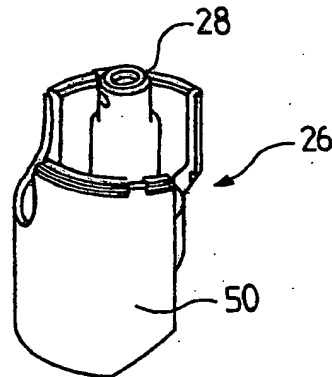
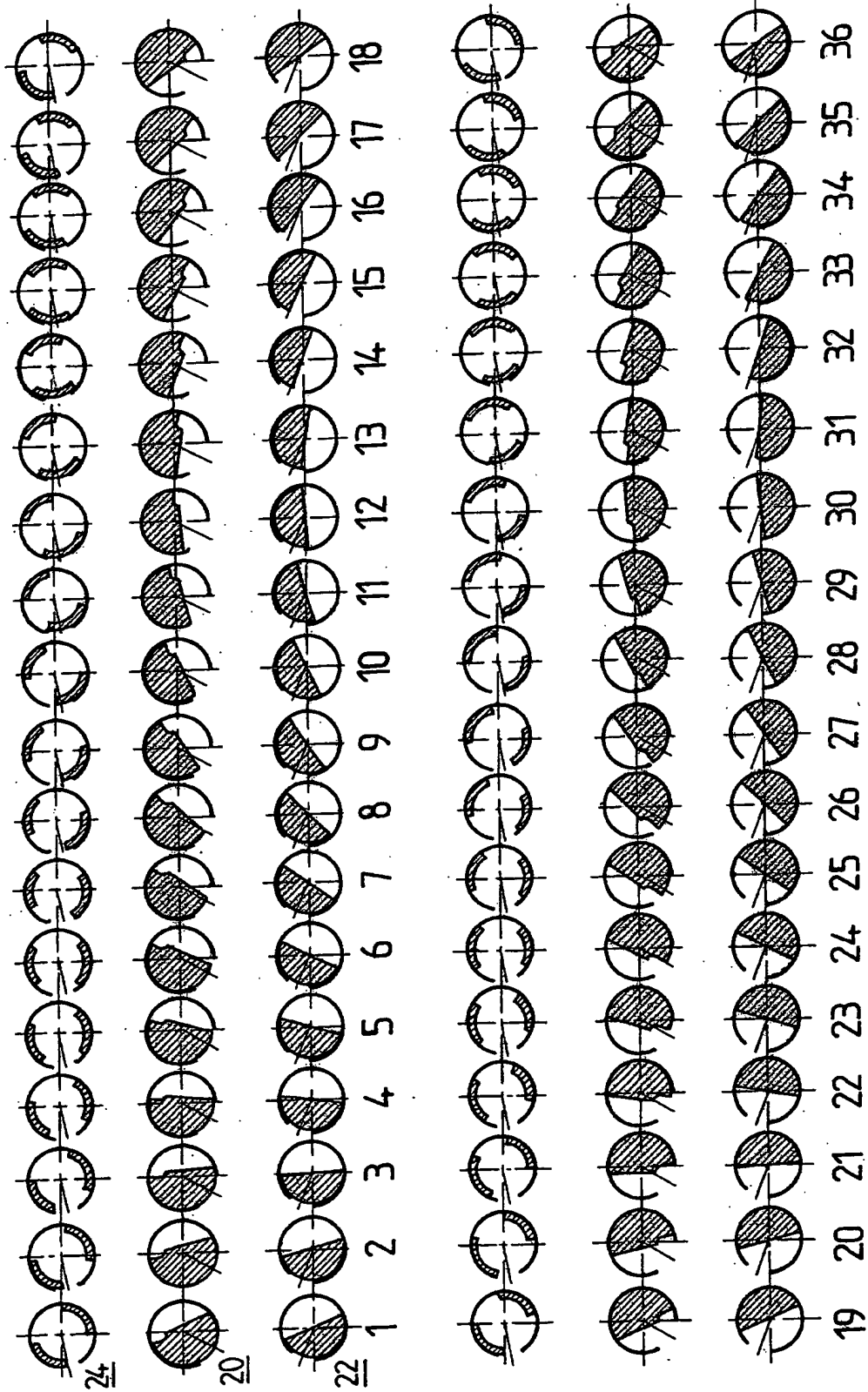
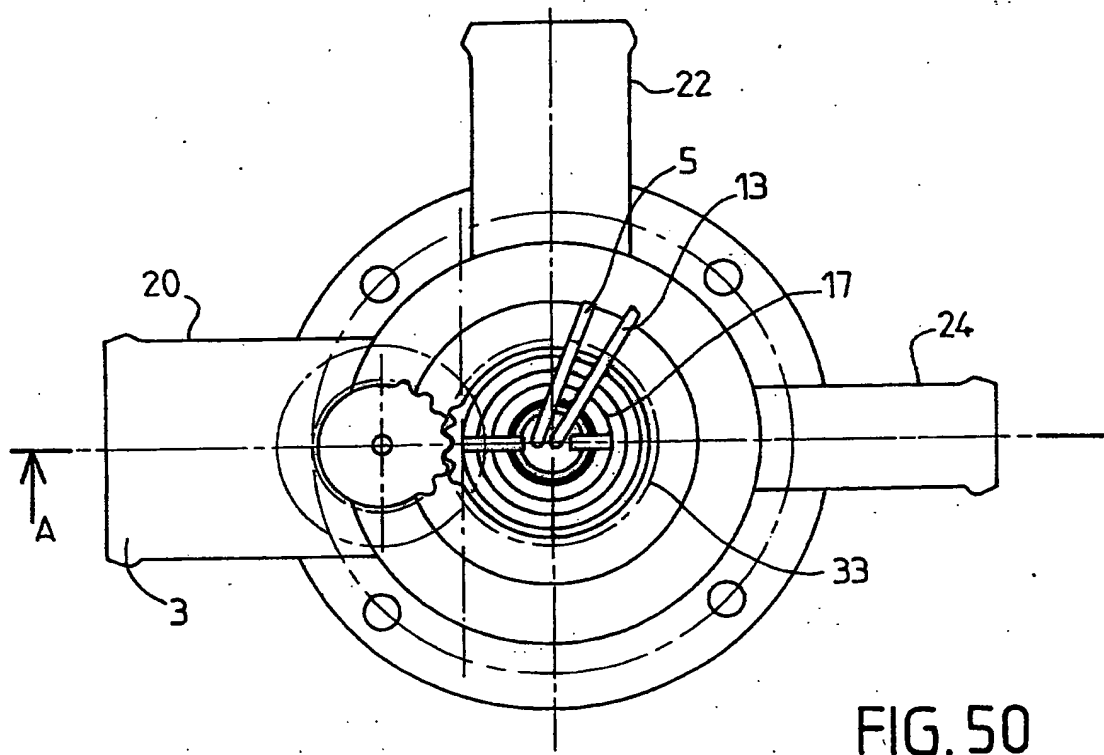
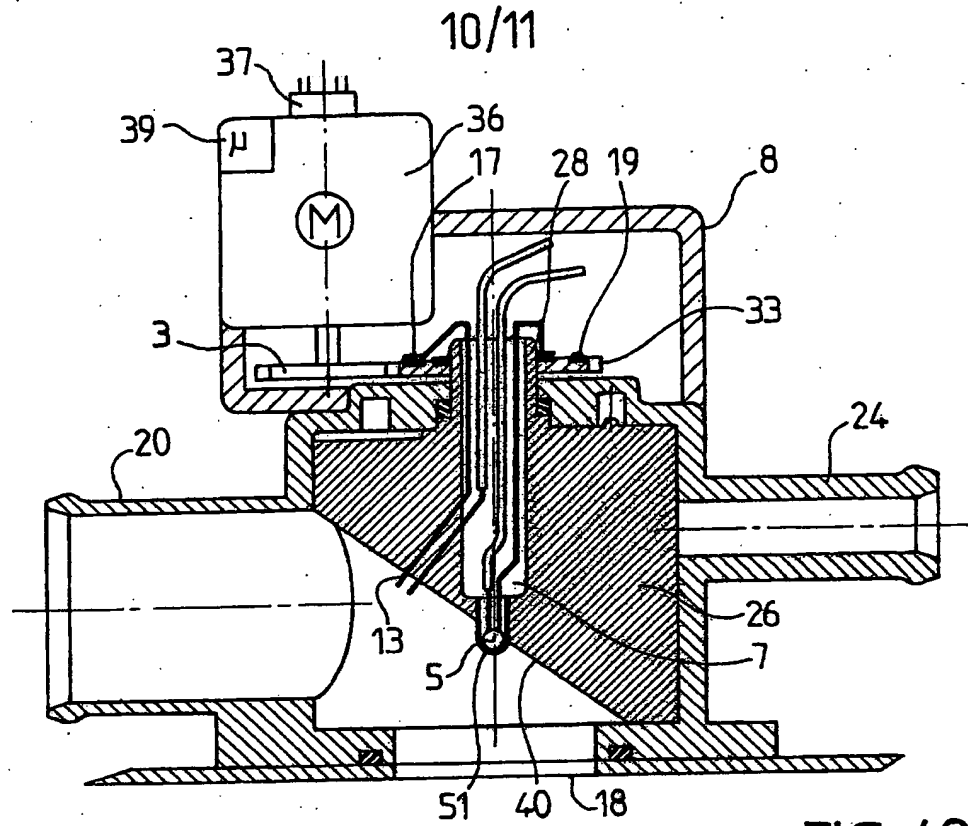


FIG. 47

9/11





11/11

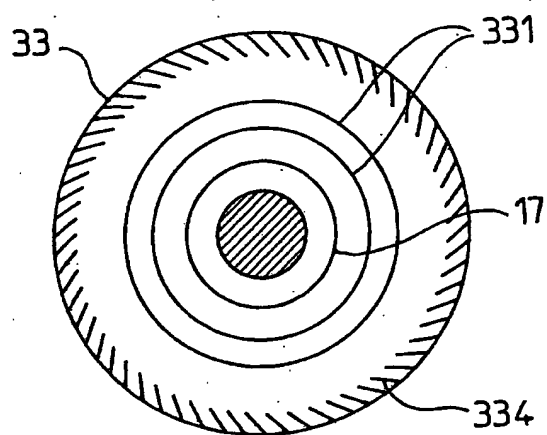


FIG. 51



2827360

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 618613
FR 0205139

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS | | Revendication(s) concernée(s) | Classement attribué à l'invention par l'INPI |
|---------------------------------------|---|----------------------------------|---|
| Catégorie | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | | |
| X | US 6 185 757 B1 (GARDENIER W JOHN ET AL) 13 février 2001 (2001-02-13) * abrégé; figures 1-22 * | 1,6,30 | F16K11/085 F16K5/04 |
| X | PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 010, no. 227 (M-505), 7 août 1986 (1986-08-07) & JP 61 062679 A (MITSUBISHI HEAVY IND LTD; OTHERS: 01), 31 mars 1986 (1986-03-31) * abrégé; figures 1-4 * | 1,6,15, 30 | |
| X | US 5 927 330 A (HART ROGER ET AL) 27 juillet 1999 (1999-07-27) * abrégé; figures 1-9 * | 1,6,15, 30 | |
| A | US 4 146 055 A (RYDER FRANCIS E ET AL) 27 mars 1979 (1979-03-27) * abrégé; figures 1-6 * | 1,2,30 | |
| A | FR 2 142 186 A (PEUGEOT & RENAULT) 26 janvier 1973 (1973-01-26) * figures 1-5 * | 1,12,30 | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int. CL. 7) |
| A | GB 1 394 032 A (HONEYWELL GMBH) 14 mai 1975 (1975-05-14) * figures 1-6 * | 1,12,15, 30 | F16K B60H |
| A | FR 2 656 668 A (LOSEGO MARTINE) 5 juillet 1991 (1991-07-05) * abrégé; figure 1 * | 1,15,17, 30 | |
| A | US 4 398 562 A (SAAREM MYRL J ET AL) 16 août 1983 (1983-08-16) * abrégé; figures 1-9 * | 1,15,30 | |
| A | FR 2 800 125 A (COUTIER MOULAGE GEN IND) 27 avril 2001 (2001-04-27) * abrégé; figures 1-7 * | 1,17,30 | |

| | | |
|-----------------------------------|--|-----------|
| Date d'achèvement de la recherche | | Examineur |
| 11 octobre 2002 | | Bilo, E |

| | | |
|--|--|---|
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS | | T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant |
| X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire | | |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0205139 FA 618613**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 1-10-2002

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

| Document brevet cité au rapport de recherche | | Date de publication | Membre(s) de la famille de brevet(s) | | Date de publication |
|---|----|------------------------|---|------------|------------------------|
| US 6185757 | B1 | 13-02-2001 | AUCUN | | |
| JP 61062679 | A | 31-03-1986 | AUCUN | | |
| US 5927330 | A | 27-07-1999 | AUCUN | | |
| US 4146055 | A | 27-03-1979 | AUCUN | | |
| FR 2142186 | A | 26-01-1973 | FR | 2142186 A5 | 26-01-1973 |
| GB 1394032 | A | 14-05-1975 | DE | 2243927 A1 | 14-03-1974 |
| | | | FR | 2199083 A1 | 05-04-1974 |
| | | | IT | 1003524 B | 10-06-1976 |
| FR 2656668 | A | 05-07-1991 | FR | 2656668 A1 | 05-07-1991 |
| US 4398562 | A | 16-08-1983 | AUCUN | | |
| FR 2800125 | A | 27-04-2001 | FR | 2800125 A1 | 27-04-2001 |

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.